

⑤

Int. Cl. 2:

H 05 B 1/02

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

BEST AVAILABLE COPY

DE 28 40 546 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 40 546

⑫

Aktenzeichen:

P 28 40 546.1

⑬

Anmeldetag:

18. 9. 78

⑭

Offenlegungstag:

6. 12. 79

⑮

③

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

31. 5. 78 Schweiz 5945-78

⑤④

Bezeichnung:

Elektromechanische Verzögerungseinrichtung

⑦①

Anmelder:

Elvo Electronic AG, Niederrohrdorf, Aargau (Schweiz)

⑦④

Vertreter:

Kluge, H., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 7891 Küssaberg

⑦⑦

Erfinder:

Vogler, Franz, Niederrohrdorf, Aargau (Schweiz)

⑤⑥

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 12 88 669

DE-OS 26 41 014

DE-OS 18 14 131

DE-OS 18 00 078

CH 4 17 732

US 40 44 348

DE 28 40 546 A 1

~~- 1 -~~

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Elektromechanische Verzögerungseinrichtung zur Schaltung einer Last, bestehend aus einem bis zu einem ersten, vorgegebenen Temperatur-Niveau geöffneten oder geschlossenen und auf einem zweiten, höheren Temperatur-Niveau durch Wärmeeinwirkung schliessenden bzw. öffnenden Schalter, wobei dieses zweite Temperatur-Niveau sich oberhalb der Umgebungstemperatur der Verzögerungseinrichtung befindet und ferner bestehend aus einer auf den Schalter einwirkenden Wärmequelle, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter (1) und die Wärmequelle (2) oder wenigstens ein wärmeabgebender Teil dieser Wärmequelle (2) in einem gekapselten und teilweise thermisch isolierenden Gehäuse (7) untergebracht sind, wobei die Wärmequelle (2) eine derart vorgewählte Temperaturcharakteristik aufweist, dass einerseits eine vorgegebene Ein- bzw. Ausschaltverzögerung entsteht und andererseits an den Aussenwänden des Gehäuses (7) keine unzulässigen Übertemperaturen auftreten.
2. Elektromechanische Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmequelle (2) aus wenigstens einem, in seinem zeitlichen und/oder temperaturabhängigen Verlauf sich ändernden Widerstand (3) besteht.
3. Elektromechanische Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Widerstandsänderung durch wenigstens einen nicht linearen Widerstand erzielt ist.
4. Elektromechanische Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter (1) wenigstens einen Nachheiz-Widerstand (5) schaltet.
5. Elektromechanische Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 4 für Wechselstrombetrieb, dadurch gekennzeichnet, dass dem Nachheiz-Widerstand (5) wenigstens ein Gleichrichter (6) vorgeschaltet ist.

909849/0497

2119 PPS/Fk

ORIGINAL INSPECTED

6. Elektromechanische Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens der Nachheiz-Widerstand (5') einstellbar ist.
7. Elektromechanische Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Nachheizwiderstand (5') von der Aussenwand des Gehäuses (7) einstellbar ist und eine in Relativwerten der Ausschaltverzögerung geeichte Skala (8) aufweist.
8. Elektromechanische Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens die Wärmequelle (2) mit einem wärmespeichernden Füllkörper (9) umgeben ist.
9. Verfahren zum Betrieb einer elektromechanischen Verzögerungseinrichtung nach Anspruch 5 in Abhängigkeit der Betriebszeit eines elektrischen Gerätes, dadurch gekennzeichnet, dass während der Einschaltintervalle des elektrischen Gerätes durch einen dazu im Nebenpfad geschalteten Widerstand (4) der Schalter (1) erwärmt wird, dass bei Erreichen des zweiten Temperatur-Niveaus durch den Schalter (1') einerseits die Last (10) und andererseits der Nachheiz-Widerstand (5) verzögert gegenüber dem Einschaltzeitpunkt des elektrischen Gerätes eingeschaltet wird und dass am Ende jedes Einschaltintervalles des Gerätes einzig der Nachheiz-Widerstand (5) aufgrund der Wärmeabgabe über das Gehäuse (7) und seiner im Verhältnis zum Widerstand (4) kleineren Heizleistung der Schalter (1') verzögert ausgeschaltet wird und dass damit der Nachheiz-Widerstand (5) selbst und die Last (10) abgeschaltet werden.
10. Verwendung einer elektromechanischen Verzögerungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Schaltung eines Ventilators, welcher der Nachlüftung von Räumen oder der Kühlung von elektrischen Geräten dient.

Elektromechanische Verzögerungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Verzögerungseinrichtung zur Schaltung einer Last, bestehend vorzugsweise aus einem bis zu einem ersten, vorgegebenen Temperatur-Niveau geöffneten und auf einem zweiten, höheren Temperatur-Niveau durch Wärmeeinwirkung schliessenden Schalter, wobei dieses zweite Temperatur-Niveau sich oberhalb der Umgebungstemperatur der Verzögerungseinrichtung befindet sowie bestehend aus einer auf den Schalter einwirkenden Wärmequelle.

Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Betrieb der elektromechanischen Verzögerungseinrichtung in Abhängigkeit der Betriebszeit eines elektrischen Gerätes, sowie im weiteren auf bevorzugte Verwendungen der Verzögerungseinrichtung.

Es sind elektromechanische und verzögert ein- und ausschaltende elektronische Relais bekannt, welche meist über RC-Glieder zeitlich vorbestimmte Schaltfunktionen erfüllen.

In praxi kommt es jedoch immer wieder vor, dass diese meist aufwendig konstruierten Relais den Betriebserfordernissen nur ungenügend nachkommen, da die Zeitkonstanten nicht ausreichend gross sind und in der Regel dem momentanen Betriebsgeschehen nicht oder nur unter Einbezug von zusätzlichen Mess- und Rechengliedern angepasst werden können.

Ferner sind elektromechanische Verzögerungseinrichtungen gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt (z.B. Thermoschalter Marke "Klixon"), deren Verzögerungswirkung jedoch weitgehend material-technisch vorgegeben und damit unbeeinflussbar ist.

Der in den Ansprüchen angegebenen Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf einfache Weise eine Verzögerungseinrichtung zu schaffen, welche in der Lage ist, in Abhängigkeit der effektiven Betriebszeit eines elektrischen Gerätes und/oder dessen intermittierendem thermischen Betriebsverhalten eine elektrische Last zu schalten.

Durch Wahl der Temperaturcharakteristik einer das thermische Betriebsverhalten eines Gerätes direkt oder indirekt repräsentie-

renden Wärmequelle lässt sich nach der im Anspruch 1 aufgezeigten Lehre eine Verzögerungseinrichtung zur Schaltung einer Last (z.B. Kühleinrichtung) bauen, welche als thermischer Integrator zur Bestimmung des Einschaltens wirkt und zur Bestimmung des Abschaltzeitpunktes der Last die vorhandenen Umgebungstemperaturen (bzw. die bereits eingesetzte Kühlung) mitberücksichtigen kann. Ausserdem lassen sich Zeitkonstanten bis etwa zu mehr als einer Stunde realisieren.

Als Schalter dienen auf Erwärmung reagierende Schaltglieder, vorzugsweise Bimetall-Schalter mit ausgewählter Schaltcharakteristik.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 weist als Wärmequelle wenigstens einen ohmschen Widerstand auf, dessen Werte z.B. durch Zuschalten von Einzelwiderständen zeit- oder temperaturabhängig variieren.

Die Ausführungsform nach Anspruch 3 ermöglicht mit Hilfe geeigneter Widerstände (z.B. PTC-Widerstände) nahezu jeden gewünschten Temperaturverlauf zu erzeugen.

Eine zweckmässige Weiterbildung nach Anspruch 4 verhindert die Abkühlung nach dem Newtonschen Abkühlungsgesetz; eine Linearisierung bei geringer negativer Steigung lässt sich leicht erzielen.

Die Ausführung nach Anspruch 5 erlaubt die Anwendung von raumsparenden Widerständen, da hier nur eine Halbwelle des Wechselstroms in Wärme umgesetzt wird.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 6 erlaubt eine Anpassung bzw. einen Abgleich des Ausschaltzeitpunktes an Hand der Betriebsbedingungen.

Gemäss Anspruch 7 lässt sich der Abgleich nach einer von aussen zugänglichen Skala, insbesondere einer in Halbwertszeiten der Temperaturdifferenz geeichten Skala erleichtern.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 8 dient hauptsächlich der Erhöhung der Wärmekapazität der Verzögerungseinrichtung, bewirkt jedoch auch eine Abdichtung der elektrischen Komponenten gegenüber Umwelteinflüssen.

In Anspruch 9 ist ein Verfahren genannt, welches automatisch die optimale Festlegung der Einschaltzeit einer Last nach den momentanen, spezifischen Betriebsbedingungen ermöglicht.

Eine zweckmässige Verwendung nach Anspruch 10 ist besonders vorteilhaft für die Lüftung gefangener Räume in Abhängigkeit von der Benutzungszeit (z.B. Toilettenräume) und für die Kühlung von Geräten (z.B. Kopierautomaten, Overhead Projektor, etc.).

Anhand von Zeichnungen werden nachfolgend Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert. Es zeigen,

Fig. 1, das Grundprinzip einer Verzögerungseinrichtung,

Fig. 2, eine erste Ausführung einer Verzögerungseinrichtung,

Fig. 3, die Temperaturcharakteristik der Verzögerungseinrichtung Fig. 2,

Fig. 4, eine Temperaturcharakteristik einer weiteren Verzögerungseinrichtung,

Fig. 5, die Schaltungsanordnung der in Fig. 4 charakterisierten Verzögerungseinrichtung,

Fig. 6, eine weitere Variante einer Verzögerungseinrichtung,

Fig. 7a, 7b, Einzelheiten einer Verzögerungseinrichtung mit einstellbarer Zeitkonstante.

Nach Fig. 1 gibt eine Wärmequelle 2 eine vorgegebene, variable Wärmemenge Q_1 an einen unter Wärmeeinwirkung schliessenden Schalter 1 ab. Der Schalter 1 ist in einem thermisch teilweise isolierenden Gehäuse 7 untergebracht, welches eine Wärmemenge Q_2 an die Umgebung abgibt.

Das Gehäuse 7 ist auf eine Grundplatte 13 aufgesetzt; Anschlüsse 12 erlauben ein Einlöten der Verzögerungseinrichtung in eine gedruckte Schaltung (Printplatte).

Der Schalter 1 besitzt Schaltkontakte, welche bei einer Temperatur von 90° C schliessen und bei Temperaturen unter 80° C offen sind.

ELVO

909849/0497

2119 PPS/FK

Durch geeignete Vorwahl der Temperaturcharakteristik der Wärmequelle 2, in Abhängigkeit des Betriebsverhaltens eines elektrischen Gerätes, lässt sich über den Schalter 1 eine Last, unter Berücksichtigung von Betriebsunterbrüchen, Spitzenbelastungen und der Umgebungstemperatur (z.B. Wärmestauungen im Gerät) etc., beliebig und reproduzierbar schalten.

Die Verzögerungseinrichtung Fig. 2 ist auf einer Grundplatte 13' aufgebaut und besteht aus einem Schalter 1 (Thermoschalter Marke Klixon) und einem in Abhängigkeit des elektrischen Gerätes wärmeabgebenden ohmschen Widerstand 3.

Als thermischer Isolator des Systems dient wiederum ein - nicht dargestelltes - Gehäuse. Die Verzögerungseinrichtung kann mittels Anschlüssen 12 auf einfache Weise, auch freitragend, in ein bestehendes Gerät integriert werden.

Anhand des Temperaturverlaufs T im Gehäuse in Funktion der Zeit t , Fig. 3, kann die Arbeitsweise dieser Verzögerungseinrichtung erläutert werden:

Bei einer konstanten Umgebungstemperatur T_u , welche oberhalb $T_1 = 273^\circ \text{ K}$ liegt, wird der Schalter 1 durch den Widerstand 3 während der Betriebszeit t_g des Gerätes aufgeheizt. Nach Erreichen der Temperatur T_e , zum Zeitpunkt t_e schliesst der Schalter 1; die angeschlossene Last, z.B. ein Ventilator, wird eingeschaltet. Die inhärente Wärme des Systems bewirkt einen weiteren Anstieg der Temperatur im Gehäuse bis zum Erreichen eines relativ stationären Temperaturmaximums T_s . Als Folge der über das Gehäuse eintretenden Abkühlung wird bei der Temperatur T_a , im Zeitpunkt t_a die Last wieder abgeschaltet.

Die Temperaturcharakteristik kann durch Verwendung von PTC-Widerständen und durch Wahl der Wärmekapazität des Systems, insbesondere des im Gehäuse enthaltenen Luftvolumens dimensioniert werden.

Ebenso lassen sich damit unzulässige Übertemperaturen, auch bei langer Betriebszeit t_g , an den Aussenwänden des Gehäuses verhindern.

Eine bevorzugte Schaltungsanordnung zum Betrieb von z.B. Ventilatormotoren in Abhängigkeit der Betriebszeit einer Raumbeleuchtung, Projektionslampe etc. ist in Fig. 5 dargestellt.

Ein Drucktastenschalter 14 ist in an sich gewohnter Weise in Serie zu einer Lampe 11 zwischen Phase Ph und Nulleiter 0 geschaltet.

Im Gehäuse 7 befindet sich, parallel zur Lampe 11 ein Widerstand 4 im Nebenzweig (Shunt). Parallel zum Widerstand 4 ist in Serie ein Gleichrichter 6, ein Nachheiz-Widerstand 5 und die Wicklung einer Last 11 (Ventilatormotor) geschaltet. Die Phase Ph von 220 V Wechselspannung ist zum Ruhekontakt eines Bimetall-Schalters 1' geführt. Der Bimetallkontakt des Schalters 1' ist mit dem der Wicklung der Last 10 zugewandten Ende des Nachheiz-Widerstandes 5 verbunden.

Der Bimetall-Schalter 1' schliesst bei Temperaturen von ca. 90°C und öffnet bei ca. 80°C . Der Widerstand 4 im Nebenzweig beträgt $22\text{ k}\Omega$, der Nachheiz-Widerstand 5 beträgt $27\text{ k}\Omega$; als Gleichrichter findet eine Diode 1 N 4007 Verwendung. Diese Werte ergeben für eine induktive Last von 50 W (Ventilatormotor) eine Einschaltverzögerung von 4 min. und eine Ausschaltverzögerung von ca. 12 min. Die Temperatur am Gehäuse 7 ist dabei $< 50^{\circ}\text{C}$.

Fig. 4 zeigt den charakteristischen Temperaturverlauf einer derartigen Verzögerungseinrichtung beim Betrieb. Es ist daraus ersichtlich, dass nach Einschalten des Nachheiz-Widerstandes 5 im Zeitpunkt t_n eine nahezu beliebig lange Ausschaltverzögerung erzielt werden kann.

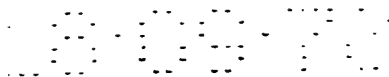
Die Schaltungsanordnung nach Fig. 6 dient vornehmlich der thermischen Integration von Betriebsintervallen. Ein Kontakt eines Drucktastenschalters 14' steuert direkt die Heizleistung eines Widerstandes 3'. Die übrige Funktion entspricht ebenfalls dem in Fig. 4 dargestellten Verlauf.

In Fig. 7a ist ein einstellbarer Widerstand 5' dargestellt, bestehend aus einem Trimpotentiometer und einem dazu in Serie geschalteten PTC-Widerstand. Die entsprechende Einstellmöglichkeit

ELVO

2119 PPS/Fk

909849/0497



2840546

- 8 -

an der Aussenwand eines Gehäuses 7' ist aus Fig. 7b ersichtlich.

Durch den Einsatz preisgünstiger, handelsüblicher Widerstände ($12\text{ k}\Omega$ - $68\text{ k}\Omega$) lassen sich in einfacher Weise Einschaltverzögerungen von 30 sec bis 30 min. und Ausschaltverzögerungen von 4 min bis 60 min. realisieren.

Die Erfindung hat sich insbesondere auch für Anwendungen bewährt, bei denen ein kurzes Einschalten nicht zu unnötigem Ventilatorlärm führen soll, wie z.B. beim Overhead Projektor im Schulunterricht, in Mess- und Prüfgeräten etc.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die oben aufgeführten Beispiele beschränkt. Beispielsweise können wärmeerzeugende Komponenten eines elektrischen Gerätes bzw. damit verbundene Wärmeleiter und/oder Kühlkörper zur gezielten, variablen Beeinflussung der Temperaturcharakteristik der Verzögerungseinrichtung mit einbezogen werden.

Ebenfalls könnte der unter Wärmeeinwirkung schliessende Schalter durch einen unter Wärmeeinwirkung öffnenden Schalter mit einem oder mehreren Kontakten ersetzt werden.

30.5.1978 PPS/Fk

Zusammenfassung:

Eine elektromechanische Verzögerungseinrichtung basierend auf der thermischen Integration von Betriebszuständen ermöglicht mit Hilfe eines auf Wärmeeinwirkung reagierenden Schaltgliedes den Betriebsanfordernissen eines Gerätes angepasste Ein- und Ausschaltverzögerungen zu erzeugen.

Für das Schaltglied gilt:

$$T_u \leq T_a < T_e$$

wobei:

T_u = Umgebungstemperatur

T_e = Temperatur des Schliessens

T_a = Temperatur des Öffnens

sind.

Durch das Einbringen von Schaltglied und Wärmequellen in ein teilweise thermisch isolierendes Gehäuse kann $T(t)$ und damit die Verzögerung vorgewählt und den Betriebsanfordernissen angepasst werden, wobei

T = Temperatur

t = Zeit

bedeuten.

(Fig. 4)

2840546

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

28 40 546
H 05 B 1/02
18. September 1978
6. Dezember 1979

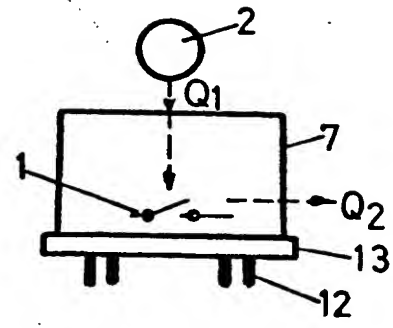


Fig. 1

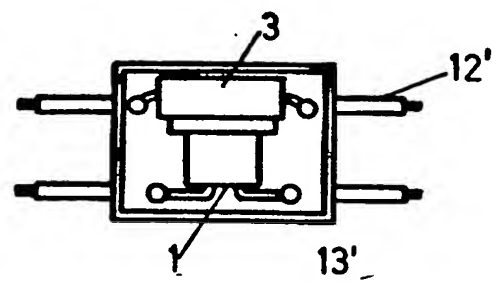


Fig. 2

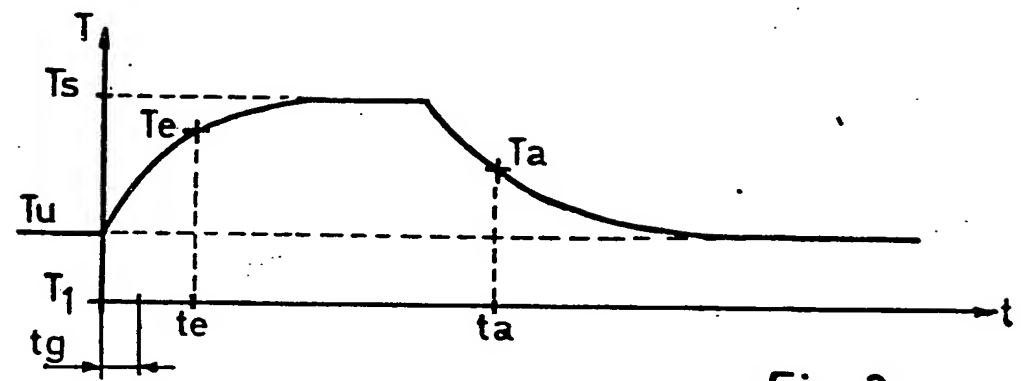


Fig. 3

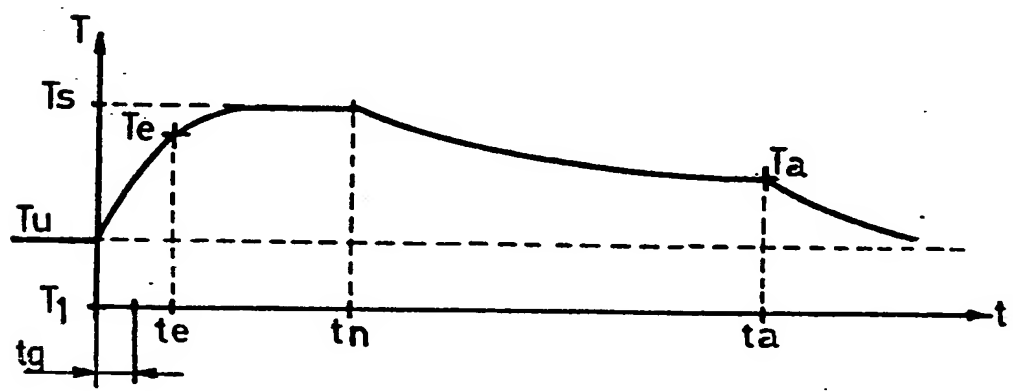
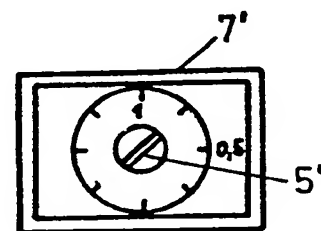
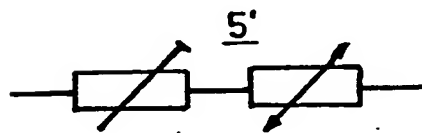
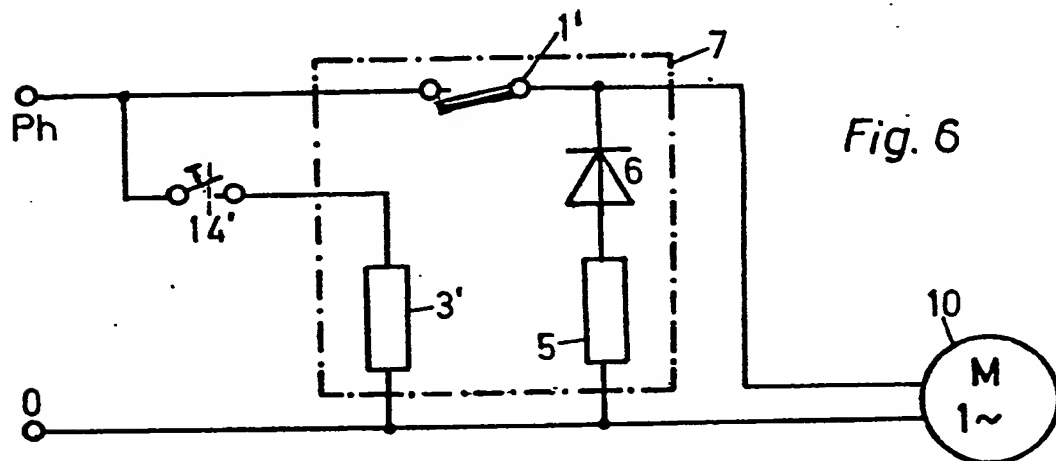
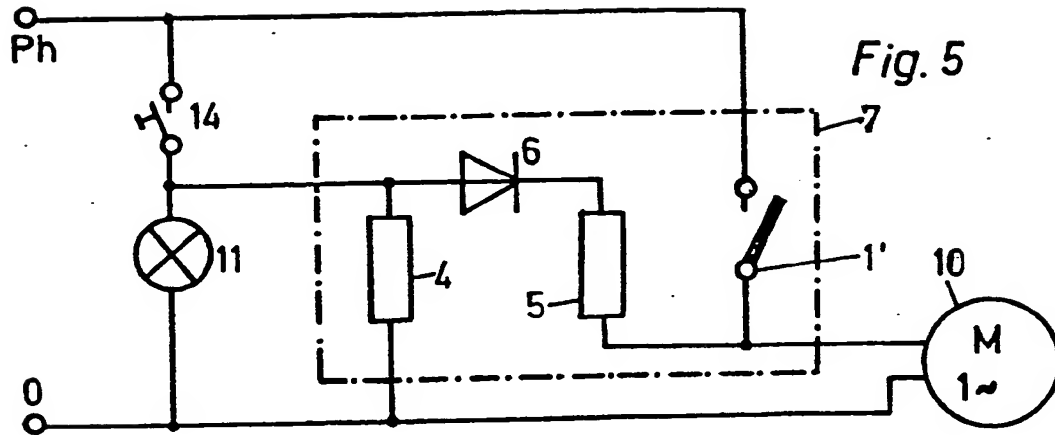


Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USE)